

Hochdruckbeleimung im Faser-Mischer

Die Erfindung betrifft ein Verfahren Beleimung von Fasern, die zur
5 Herstellung einer Platte aus einem Holzwerkstoff dienen, sowie eine
Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

In der WO 03/013808 sowie in der Figur 3 wird ein Verfahren zur
Herstellung einer Platte im Gesamtzusammenhang verdeutlicht. Als
10 Ausgangsmaterial werden Laub- oder Nadelhölzer in Form von
Stämmen, Ästen und/ oder Sägewerks- sowie Industrieresthölzer
eingesetzt. Das Holz wird zunächst in Schnitzel mit einer Größe von etwa
20 x 5 mm in einer Zerkleinerungseinrichtung 31 zerkleinert. Diese
Schnitzel können aber auch direkt aus dem Forst oder aus Sägewerken
15 kommen. Sie können gesiebt werden, um zu kleine bzw. zu große
Teilchen zu trennen. Wenn die Hackschnitzel die richtige Größe haben,
können sie gewaschen werden, um anhaftende Fremdkörper,
insbesondere Sand und Erde) zu beseitigen. So werden Schneid- und
andere Werkzeuge im späteren Herstellungs- und
20 Verarbeitungsverfahren geschont und nicht beschädigt. Vorteilhaft wird
Sägemehl verwertet, welches in einen Silo 32 gegeben wird. Von der
Zerkleinerungseinrichtung 31 sowie vom Silo 32 werden die
Holzbestandteile einem trichterförmigen Vordampfbehälter mittels
Förderbänder zugeführt. Die Zuführung erfolgt typischerweise im
25 Verhältnis von etwa 6 : 4 (60 Gew.-% Späne, 40 Gew.-% Sägemehl). Auf
diese Weise wird Sägemehl ebenfalls verwertet. Kosten werden so
weiter gesenkt. Ressourcen an Rohstoff werden geschont. Der Anteil an
Spänen sollte überwiegen, da hieraus Fasern und später Fasermatten
entstehen, die mechanisch stabilisieren. Eine Untergrenze für den
30 Sägemehlanteil ist daher nicht einzuhalten. Im Vordampfbehälter 33
werden die Holzbestandteile gemischt, vorbedampft und dabei 60 bis
70 °C erwärmt. Beispielsweise mittels einer Stopfschnecke werden die
Holzbestandteile anschließend einem Kocher 34 zugeführt. Im Kocher 34
werden die Holzbestandteile ca. 2 bis 3 Minuten bei einem Druck von 11

bis 16 bar und einer Temperatur von 140 bis 180 °C gekocht. Druck und Temperatur sind so gewählt, dass eine Aufspaltung in flüssige und feste Holzbestandteile stattfindet. Die flüssigen Bestandteile werden von den festen abgetrennt und einer Leitung 36 zugeführt, die gasdicht mit dem Kocher 34 verbinden ist. Die festen Holzbestandteile werden einer
5 Zerfaserungsmaschine 36 (Refiner bzw. Defibrator) zugeführt. Die Zerfaserungsmaschine 36 umfasst typischerweise einen Stator und einen Rotor, die über einen Motor angetrieben werden. Die festen Holzbestandteile werden hier in Fasern zerlegt. Die Fasern, die in einer
10 Ausführungsform mit Sägemehl vermischt sind, werden pneumatisch einem Trocknungsrohr 37 zugeführt. Im Folgenden wird unabhängig hiervon von Fasern gesprochen. Im Trocknungsrohr 37 werden die Fasern bei 160 bis 220 °C getrocknet. Die Trocknung läuft relativ schnell und kostengünstig ab, da die flüssigen Holzbestandteile bereits entfernt
15 wurden. Vom Trocknungsrohr aus gelangen die Fasern in Zyclone 38. Hier wird der Dampf abgeschieden. Nach unten werden die Fasern herausgeführt. Die Temperatur der Fasern beträgt dann typischerweise 50°C. Die Fasern werden dann in Beleimungseinrichtungen 39 bei vergleichsweise kühlen Temperaturen mechanisch beleimt. Die
20 anschließend beleimten Fasern weisen eine Temperatur von typischerweise 35 bis 40 °C auf. Die beleimten Fasern gelangen in eine oder mehrere Sichteinrichtungen 40. In einer Ausführungsform umfassen die Sichteinrichtungen 40 Heizeinrichtungen, um die Fasern auf 55 bis 60 °C zu erwärmen. Die Erhöhung der Temperatur ist dann von Vorteil,
25 wenn die Platten bei Temperaturen von zum Beispiel 80°C verpresst werden sollen. Der Pressschritt kann so beschleunigt werden, da die gewünschte Temperatur nicht ausschließlich mittels der beheizten Presse erreicht werden muss. Kürzere Presszeiten führen zu größeren Produktionskapazitäten oder geringeren Anschaffungskosten der
30 eingesetzten Pressen mit umlaufenden Bändern, da diese dann kürzer sein können. Auch ist der Platzbedarf für solche Pressen geringer. Hierdurch werden weiter Kosten eingespart. Die vorbeleimten Fasern werden einem oder mehreren Abscheideeinrichtungen 41 zugeführt. Von den Abscheideeinrichtungen 41 gelangen die vorbeleimten Fasern

zu einer Streustation 42. Die Streustation 42 gibt die vorbeleimten Fasern auf ein Transportband. Das Transportband führt die Fasern zu einer Vorpresse 44. Hier werden die Fasern vorgepresst und so verdichtet. Die Vorpresse umfasst umlaufende Bänder, zwischen die die Fasern

5 zugeführt und dabei gepresst werden. Anschließend durchlaufen die Fasern eine Formstrasse 45, die über diverse Einrichtungen verfügt, die sicherstellen, dass die Fasern in der gewünschten Form vorliegen. Die Formstrasse führt in einer Ausführungsform zu einer

10 Bedampfungseinrichtung 46. Hier werden die Fasern von oben und/oder unten bedampft. Die Fasern können parallel zum Transportband geteilt und so im „Inneren“ bedampft werden. Die Fasern gelangen schließlich zur Hauptpresse 47, die aus zwei umlaufenden

15 gegeneinander gepressten Stahlbändern besteht. Hier findet die Pressung beispielsweise bei 80°C statt. Anschließend werden die Platten mittels einer Sägeeinrichtung 48 zersägt und einer Halteeinrichtung 49 zugeführt. In der Halteeinrichtung werden die Platten so gehalten, dass diese sich nicht berühren. Die Platten werden so gekühlt. Die

20 abgetrennten flüssigen Bestandteile, die der Leitung 35 zugeführt wurden, werden innerhalb des gasdicht abgeschlossenen Systems abgekühlt. Sind diese flüssigen Bestandteile hinreichend abgekühlt worden, so werden diese entweder entsorgt oder der

25 Beleimungseinrichtung 39 zugeführt. Anschließend werden die Platten beispielsweise zu Paneelen weiter verarbeitet. Die Platten werden dann beispielsweise mit Papieren beschichtet und das Schichtsystem einer Presse zugeführt. In der Presse wird das Schichtsystem bei Temperaturen

30 oberhalb von 150°C, so zum Beispiel bei Temperaturen zwischen 180°C und 230 °C verpresst. Die eingesetzten Harze härten dann aus. Die Platte wird weiter zersägt und mit Kupplungselementen durch Fräsen versehen. Die Paneele können als Belag für Wände oder Fußböden dienen. Werden diese als Fußbodenbelag eingesetzt, so sind die

Paneele auf der Dekoroberseite mit einer abriebfesten, transparenten Schicht versehen.

Die WO 03/013808 offenbart eine Beleimung von bereits getrockneten Fasern, indem Fasern zu einer Matte geformt werden. Auf diese Matte wird Leim dann aufgesprüht. Der Leim gelangt so in Form von Tröpfchen auf die Fasern. Eine Beleimungseinrichtung für die Aufbringung von

5 Leim auf Fasern nebst anschließender Fertigung von Faserplatten ist aus der Druckschrift EP 0 744 259 A2 bekannt. Ein Verfahren zur Herstellung von Platten aus einem Holzwerkstoff ist der Druckschrift US 5,554,330 zu entnehmen. Die Druckschrift GB 791,554 offenbart ein Verfahren zum Mischen von festen und flüssigen Bestandteilen. Eine Vorrichtung zur

10 kontinuierlichen Beleimung von Holzspänen geht aus der Druckschrift DE 41 15 047 C1 hervor. Kontinuierliches Mischen von span- und faserartigen Stoffen mit Bindemitteln ist der Druckschrift DE-OS 1956 898 zu entnehmen. Die Gewinnung von Leim aus Holzbestandteilen offenbart die Druckschrift WO 98/37147. Vorbedampfungsverfahren

15 werden in den Druckschriften DE-OS 44 41 017, US 11 17 95 sowie in der dänischen Patentanmeldung Nr. 0302/97 beschrieben.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens, mit dem

20 kostengünstig qualitativ hochwertige Platten der eingangs genannten Art hergestellt werden können. Aufgabe der Erfindung ist ferner die Bereitstellung einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

25 Die Aufgabe der Erfindung wird durch eines der beanspruchten Verfahren gelöst. Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens umfasst die Merkmale des Nebenanspruchs. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

30 Erfindungsgemäß wird der Leim bei relativ niedrigen Temperaturen von vorzugsweise 20 bis 40 °C auf die Fasern aufgebracht. Im Unterschied zum Stand der Technik, wie er aus der WO 03/013808 bekannt ist, wird Leim nicht lediglich aufgesprüht, sondern vor dem Aufbringen auf die

Fasern zerstäubt bzw. vernebelt. Anstelle von verhältnismäßig großen Tropfen gelangt der Leim in zerstäubter Form auf die Fasern.

Erfindungsgemäß gelingt die Zerstäubung insbesondere durch
5 Förderung von Leim unter sehr hohem Druck, bis dieser über Düsen austritt. Der Leim tritt dann unter sehr hohem Druck aus Hochdruckdüsen aus. Der Austrittsdruck liegt dann vorzugsweise bei 15 bar bis 250 bar, besonders bevorzugt bei 40 bis 90 bar. Vorzugsweise liegt dann die Durchflussmenge pro Düse bei etwa 1,3 bis 1,4 l/min, um
10 einerseits hohe Durchflussmengen zu erzielen und andererseits eine Vernebelung im Sinne der Erfindung sicherzustellen.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung wird zusätzlich zu dem Leim Druckluft eingespeist, um so bei relativ großen Fördermengen
15 von 1,3 bis 1,4 l/min pro Düse sicherzustellen, dass auch Randbereiche beim Austrittskegels aus den Düsen im Sinne der Erfindung vernebelt sind. Die Druckluft, wird mit einem Druck von beispielsweise etwa 2 bar den Düsen zugeführt. Bei niedrigeren Durchflussraten unterhalb von 1,3 l/min ist es jedoch regelmäßig nicht erforderlich, zusätzlich Druckluft
20 zuzuführen, um auch bei Randbereichen die gewünschte Vernebelung zu erzielen.

Indem der Leim in vernebelter Form aufgetragen wird, gelingt eine verbesserte Verteilung des Leims auf die Fasern. Im Vergleich zum Stand
25 der Technik kann daher die Leimmenge erhöht werden, die pro Zeiteinheit auf die Fasern aufgebracht wird. Dabei besteht nicht die Gefahr, dass eine ungleiche Verteilung des Leims zu Qualitätsmängeln beim Produkt führen.

30 Eine Beschleunigung der Produktion senkt die Herstellungskosten. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn Leim mit mehr als 1 l/min, bevorzugt mit mehr als 1,3 l/min pro Düse austritt. Vor allem derart hohe Austrittsmengen konnten beim Stand der Technik nicht realisiert werden, da andernfalls regelmäßig deutliche Qualitätseinbußen bei

den Endprodukten durch sogenannte Leimflecken auftreten. Die durch die Vernebelung erreichte gleichmäßigere Verteilung sichert dagegen eine hohe Qualität der hergestellten Produkte.

- 5 Im Vergleich zum Stand der Technik kann durch die vorliegende Erfindung der Wassergehalt im Leim herabgesenkt werden und zwar insbesondere bei Einsatz eines Leims, der ganz oder überwiegend aus Harnstoffharz besteht. So kann der Leimanteil im Leim-Wassergemisch nun bei 45 bis 65 Gew.-% liegen. Bevorzugt liegt der Leimgehalt bei 50
10 bis 60 Gew.-%. Werden die mit Leim versehenen Fasern verpresst, so härtet der Leim schneller aus. Es kann so die Produktionsgeschwindigkeit weiter erhöht und damit die Produktionskosten weiter gesenkt werden.
- 15 Vorteilhaft wird der hohe Leimdruck mittels einer Hochdruckpumpe erzeugt, deren Drehzahl geregelt werden kann. Durch Regelung der Drehzahl kann der Zerstäubungsgrad des Leims vorteilhaft sehr genau eingestellt werden. Im Unterschied zum Stand der Technik steht so eine sehr feinfühliges Dosier- und Optimierungsmöglichkeit während der
20 Aufbringung von Leim zur Verfügung. Das Verhältnis von Fasern zu aufgebrachtem Leim kann so weiter optimiert werden. Produktionskosten können durch Minimierung des Leimanteils weiter gesenkt werden, da vor allem der Leimanteil maßgeblich zu den Herstellungskosten beiträgt.
- 25 Indem der Leim erst im Anschluss an die Trocknung auf die Holzbestandteile in vernebelter Form aufgebracht wird, wird die Menge des für die Plattenherstellung benötigten Leims reduziert.
- 30 Eine wesentliche Größe, um die geeignete Beleimung von Fasern oder Spänen zu bewirken, ist das „richtige“ Verhältnis der festen Holzbestandteile zu Leim. Erfindungsgemäß werden daher in einer Ausgestaltung des Verfahrens die festen Holzbestandteile vor der Beleimung einer Bandwaage zugeführt. Auf der Bandwaage werden

die festen Holzbestandteile auf der einen Seite mittels eines umlaufenden Transportbandes weiter transportiert, auf der anderen Seite werden sie gewogen. Hierdurch wird die Information erhalten, welche Menge an Leim den festen Holzbestandteilen des Holzes im
5 nachfolgenden Schritt zuzufügen ist.

Die festen Holzbestandteile werden mittels der Bandwaage an die nachfolgende Einrichtung übergeben. Mögliche Gewichtsschwankungen der zugeführten festen Holzbestandteile werden während des Transportes erfasst, registriert und in einer
10 Ausführungsform gespeichert. Diese Daten werden aufbereitet und können als Stellgröße für die Menge an Leim dienen, die nachfolgend auf die festen Holzbestandteile aufgebracht wird.

In einer Ausgestaltung der Erfindung wird die Transportgeschwindigkeit bei der Bandwaage so gesteuert, dass eine gleichmäßige Menge an
15 festen Holzbestandteilen der nachfolgenden Beleimungseinrichtung (Einrichtung, in der die festen Holzbestandteile mit Leim versehen werden) zugeführt wird. Durch eine Geschwindigkeitsveränderung des Einzuges wird also eine konstante Materialmenge den nachfolgenden Einrichtungen zugeführt. Die Gewichtserfassung der festen
20 Holzbestandteile, die in Form von Fasern oder der Spänen vorliegen können, kann in kleinsten Schritten erfolgen und ermöglicht eine gleichmäßige Zusp eisung der festen Holzbestandteile mit einer Genauigkeit von zum Beispiel $\pm 1\%$.

Es ist nicht einfach, die festen Holzbestandteile mit Leim geeignet
25 gleichmäßig zu versehen, und zwar insbesondere, wenn die festen Holzbestandteile in Form von Fasern vorliegen. Fasern neigen dazu, sich watteartig zusammenbauschen. Es ist dann schwierig, den Leim auf den Fasern gleichmäßig zu verteilen. In einer Ausgestaltung der Erfindung erfolgt die Beleimung daher in einem Mischer, in dem Leim und feste
30 Holzbestandteile miteinander vermischt werden.

Nach der Trocknung der festen Holzbestandteile werden diese in einer Ausgestaltung der Erfindung flächig verteilt und eine Art Vorhang oder Matte gebildet. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die festen Holzbestandteile in Form von Fasern vorliegen, da hieraus ohne weiteres
5 eine Matte bzw. ein Vorhang gebildet werden kann. Leim wird anschließend vernebelt und in vernebelter Form dem Vorhang zugeführt.

Durch die Bildung eines Vorhangs wird erreicht, dass der Leim
10 gleichmäßig auf die festen Holzbestandteile verteilt wird. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die festen Holzbestandteile in Form von Fasern vorliegen.

Ein aus festen Holzbestandteilen gebildeter Vorhang bzw. gebildete
15 Matte wird in einer Ausgestaltung in den Mischer eingeführt. Der Vorhang bzw. die Matte wird dann über Hochdruck-Düsen mit dem Leim-Nebel gespeist. Anschließend wird der Vorhang oder die Matte vorzugsweise kontaktlos durch den Mischer hindurchgeführt. Durch die kontaktlose Durchführung wird ein Anhaften von den festen
20 Holzbestandteilen an Wänden vorteilhaft vermieden. Verschmutzungsprobleme und damit verbunden Kosten werden so verringert.

Der Leim wird in vernebelter Form insbesondere bei einer Temperatur
25 von 35 bis 70 °C, bevorzugt bei einer Temperatur bis 60°C in die getrockneten festen Holzbestandteile des Holzes hineingeblasen. Hierdurch wird erreicht, dass der Leim eine trockene Außenhaut erreicht. Er wird also minimal aktiviert. Hierdurch wird verbessert erreicht, dass das anschließende Gemisch aus festen Holzbestandteilen
30 und Leim nicht an Transporteinrichtungen und Geräten, so zum Beispiel im Inneren des Mixers kleben bleibt.

In einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Leimnebel zusammen mit erwärmter Druckluft vernebelt und dieser Nebel den getrockneten

festen Holzbestandteilen, also zum Beispiel Fasern oder Spänen hinzugefügt. Die Warmluft, die zum Beispiel über eine Kabine zusammen mit dem Leim und den getrockneten festen Holzbestandteilen in den Mischer eingeführt wird, aktiviert Leim ein wenig an seiner Oberfläche.

- 5 Hierdurch wird einem Anhaften von festen Holzbestandteilen an nachfolgenden Einrichtungen, so zum Beispiel an Mischerwänden, geeignet entgegengewirkt.

- 10 Als Leim werden bevorzugt Reaktiv-Harze eingesetzt, also Harze mit Bestandteilen, die chemisch ein Netzwerk aufbauen können. Beispiele für Reaktiv-Harze sind: Fest- oder Flüssig-Phenol-Harze, Amino-Harze wie zum Beispiel Harnstoff-Harze, Melamin-Harze, Acrylat-Harze, Epoxyd-Harze und/ oder Polyester-Harze.

- 15 Bevorzugt wird für das Verpressen der mit Leim versehenen Fasern eine Kalanderpresse eingesetzt und zwar vor allem zur Herstellung von Platten mit einer Dicke von weniger als 10 mm. Erstens hat sich herausgestellt, dass die erfindungsgemäß Beleimung insbesondere bei der Herstellung von Platten mit der angegebenen Dicke besonders gut
20 geeignet sind. Zum anderen ermöglicht eine Kalanderpresse mit einem umlaufenden Pressband, wie sie beispielsweise in der DE 20303207 U1 offenbart wird, besonders hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten. In Verbindung mit der erfindungsgemäßen Beleimung ist die hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit von besonderem Vorteil, um den
25 ungewöhnlich gut verteilten Leim nun auch sehr schnell zu verarbeiten und so unerwünschte vorzeitige Aktivierungen des Leims zu vermeiden.

- Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Figuren weiter
30 verdeutlicht.

Figur 1 zeigt einen Schnitt durch eine Bandwaage 1 und einen nachfolgenden Mischer 2. Wie durch den Pfeil 3 angedeutet, werden getrocknete Fasern, die aus Holzhackschnitzeln hergestellt wurden,

Über eine Öffnung eines Gehäuses 4 der Bandwaage 1 zugeführt. Eine Schräge 5 lenkt die ankommenden Fasern auf das Band der Bandwaage.

- 5 Die Bandwaage erfasst und steuert die Materialmenge, die in Richtung der drei Walzen 6 transportiert wird. Die drei Walzen 6 sind übereinander sowie versetzt so angeordnet, dass diese mit der Bandwaage 1 einen spitzen Winkel α einschließen. Die auf der Bandwaage befindlichen Fasern gelangen in diesen spitzen Winkel
10 hinein. Sie passieren die rotierenden Walzen 6. Dabei wird aus den Fasern ein Vorhang gebildet, der schwerkraftbedingt senkrecht nach unten entlang des Pfeils 7 weiter transportiert wird. Der Vorhang gelangt so in den Mischer 2 hinein und zwar zwischen eine Mehrzahl an Düsen 8 und Werkzeuge 9.

- 15 Der Mischer besteht aus einem rohrförmigen Gehäuse. Das Gehäuse wird durch eine Doppelwand 10 und 11 gebildet. Zentral im Inneren des Gehäuses ist eine Achse 12 angeordnet, auf der die Werkzeuge 9 befestigt sind. Ein Werkzeug 9 schließt mit der Achse 12 einen rechten
20 Winkel ein. Jeweils vier ruderblattartige Werkzeuge 9 sind sternförmig zusammengefasst. Mehrere dieser zusammengefassten Werkzeuge sind in gleichförmigen Abständen auf der Achse 12 befestigt. Der vordere Bereich, in den der aus Fasern bestehende Vorhang eingeführt wird, ist frei von Werkzeugen. So wird gewährleistet, dass ein hinreichend großer
25 Abstand zwischen den Werkzeugen 9 und den Düsen 8 vorhanden ist. Dieser Abstand ist vorgesehen, damit aus den Düsen 8 austretender Leim nicht während des Betriebes auf die Werkzeuge unmittelbar auftrifft.

- 30 Der Durchmesser des Gehäuses des Mixers entspricht der Breite der Öffnung, über die der aus Fasern bestehende Vorhang in den Mischer eingeführt wird. Die Breite des Vorhangs ist an die Breite der Öffnung angepasst. Die Hochdruck-Düsen 8 sind halbkreisförmig um die Achse 12 herum in einem oberen Bereich angeordnet und werden sowohl mit

Leim im Bereich von 40 bis 90 bar und mit Druckluft gespeist. Die eingesetzten Hochdruckdüsen sind als Einstoffdüse oder aber auch als Zweistoffdüse ausgebildet, wenn einer Düse sowohl Leim als auch Druckluft zugeführt werden soll. Der Leimdruck von 40 bis 90 bar wird während des Austritts aus der Düse drallförmig bewegt. Durch Verlassen des vorgesehenen sehr engen Öffnungsspalt es „explodiert“ der austretende Leim zu einem Nebel. Die Düsen sind so konstruiert, dass Leim auch bei einem Druck von 250 bar noch vernebelt wird. Der Leimdruck wird durch eine Pumpe bereitgestellt, deren Leistung gesteuert werden kann und zwar insbesondere durch Regelung der Drehzahl.

Es kann so erreicht werden, dass einerseits der Vorhang gleichmäßig mit nebel förmigem Leim versehen wird und andererseits der aus den Düsen austretende vernebelte Leim nicht unmittelbar auf Teile des Mixers auftrifft. Zwischen den Düsen 8 und dem Gehäuse 10, 11 ist ein Abstand angeordnet, so dass eine Art Ringspalt gebildet wird. Über diesen Ringspalt wird Luft angesaugt, die ergänzend sicherstellt, dass ein Leim-Nebel entsteht. Der mit Leim versehene Vorhang (mit anderen Worten eine ganz oder überwiegend aus Fasern gebildete Matte) wird durch den Luftstrom parallel zur Achse 12 durch den Mischer 2 transportiert. Die Achse rotiert während des Transports und somit die Werkzeuge 9. Dabei wird der Leim mit den Fasern weiter vermischt. Zwischen die beiden Wände 10 und 11 der Doppelwand wird eine gekühlte Flüssigkeit eingeleitet, um im Inneren des Mixers an seinen Innenwänden eine Kondenswasserschicht entstehen zu lassen.

In der Figur 2 wird eine Aufsicht auf den Mischer parallel zur Achse 12 gezeigt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind nur zwei Werkzeuge 9 eingezeichnet. Anhand von Figur 2 wird insbesondere eine einreihige, halbkreisförmige Anordnung der Düsen im oberen Bereich verdeutlicht.

Die Erfindung umfasst in besonders vorteilhaften Ausführungsformen einen oder mehrere Schritte, die durch Figur 3 in Verbindung mit der zugehörigen Beschreibung offenbart werden.

- 5 In der Figur 4 wird die grundsätzliche Anordnung mit Hochdruckpumpe für den Leim nebst Zuführung zu einer Düse näher verdeutlicht. Über eine Leitung 50 wird Leim einer Pumpe 51 zugeleitet. Die Leistung der Pumpe kann geregelt werden. Von der Pumpe 51 aus wird Leim weiter transportiert, passiert dann ein erstes Absperrventil 52 und gelangt
10 schließlich zu den Absperrventilen 53 und 54. Passiert der Leim das Absperrventil 53, so fließt er anschließend durch einen Durchflussmengenmesser 55. Dieser dient der Kontrolle und/ oder der Steuerung der Menge an Leim, die transportiert wird. Alternativ oder ergänzend kann der Leim über eine parallele Leitung 56 geleitet
15 werden, um so große Durchflussmengen zu ermöglichen. Über weitere Absperrventile gelangt der Leim zu einem Verteiler 57, von dem aus der Leim in Richtung der Hochdruck-Düsen 58 und 59 geleitet wird. Aus den Hochdruck-Düsen 58 und 59 tritt der Leim in vernebelter Form aus.
- 20 Um die Vernebelung weiter zu verstärken, wird Druckluft seitlich an die Düsen herangeführt. Die Druckluft wird in eine Leitung 60 eingespeist, passiert Absperrventile 61, 62, 63, 64, die der individuellen Steuerung der zugeführten Druckluft dienen, und tritt schließlich benachbart bei den Hochdruckdüsen 58 und 59 aus. Die Druckluft wird dabei in
25 Richtung des austretenden Leimnebels geblasen. Der Leimnebel wird so weiter verwirbelt.

- Eine weitere Zuleitung 65 dient der Zufuhr von warmen Wasser, mit dem die Leitungen, Ventile und Düsen gereinigt werden können. Die
30 Hochdruck-Düsen können mittels Druckluft verschlossen werden, um bei Stillstand des Systems die Düsen zusperrern zu können und so ein dann unerwünschtes Austreten von Leim verhindern zu können.

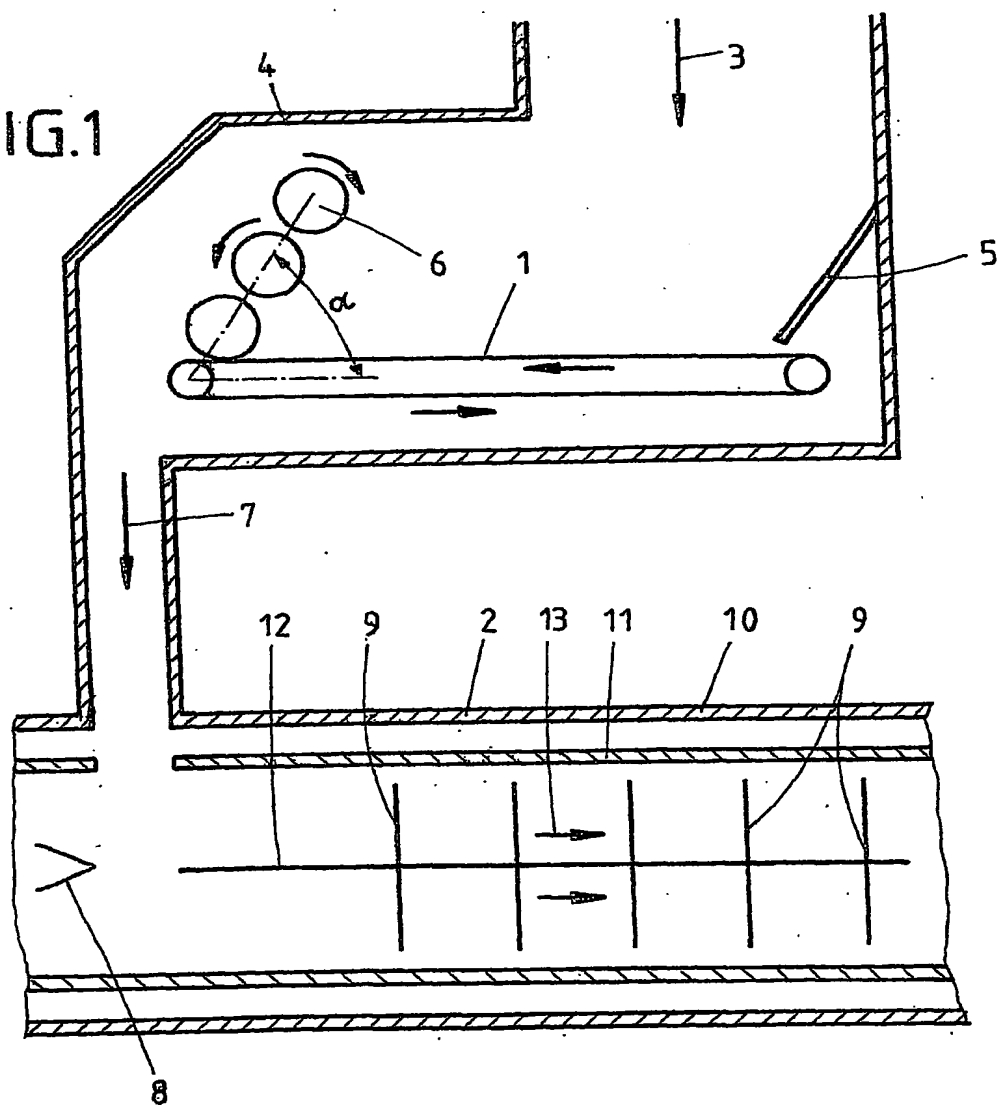
Ansprüche

1. Verfahren für das Beleimen von Fasern oder Spänen und zwar insbesondere von Holzfasern oder Holzspänen, indem der Leim
5 zerstäubt wird und anschließend der zerstäubte Leim auf die Fasern oder Späne aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1 bei dem der Leim mittels Hochdruckluft zerstäubt wird, wobei insbesondere ein
10 Druckbereich zwischen 15 bis 250 bar, bevorzugt ein Druckbereich zwischen 40 und 90 bar vorgesehen wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem für das Zerstäuben des Leims eine Hochdruckpumpe eingesetzt
15 wird, deren Drehzahl bevorzugt geregelt werden kann.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem ein Leim-Wasser-Gemisch zerstäubt wird, bei dem der Leimanteil 45 – 65 Gew.-%, besonders bevorzugt 50 bis 60 Gew.-% beträgt,
20 wobei als Leim insbesondere ganz oder überwiegend ein Harnstoffharz eingesetzt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die mit Leim versehenen Fasern und/ oder Späne zu einer Platte
25 verpresst werden und zwar insbesondere mittels einer Kalanderpresse, wobei die Menge an mit Leim versehenen Fasern und/ oder Spänen vorzugsweise so gewählt ist, dass die Plattendicke nicht mehr als 10 mm beträgt.
- 30 6. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine Hochdruckpumpe (51) für die Vernebelung von Leim, deren Drehzahl bevorzugt geregelt werden kann.

7. Vorrichtung nach dem vorhergehenden Anspruch, mit
halbkreisförmig angeordneten Hochdruck-Düsen (8, 58, 59) für die
Vernebelung von Leim und Zuführung von vernebeltem Leim in
einen Mischer, der für die Vermischung von vernebeltem Leim und
5 Fasern oder Spänen vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche
mit einer Kalanderpresse für das Verpressen der mit Leim
versehene Fasern oder Späne.
- 10 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8 mit einem
Durchflussmengenmesser (55) zur Messung und/ oder Steuerung
des transportierten Leims.
- 15 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9 mit einer Zuführung
(60) von Druckluft zu den Hochdruck-Düsen (8, 58, 59).
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10 mit einer
Zuleitung (65) für die Einspeisung von warmem Wasser in die
20 Leimzuführung.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 11 mit einer Leitung
56, die parallel zum Durchflussmesser (55) der Zuführung von Leim
zu den Hochdruck-Düsen (8, 58, 59) dient.
- 25 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12 mit
Absperrventilen zur Steuerung und/ oder Dosierung der Leim-,
Warmwasser- und/ oder Druckluftzufuhr.
- 30 14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 13 mit einer
Einrichtung für das Zusperrern der Hochdruck-Düsen (8, 58, 59).
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 14, bei dem die
Leitungen und Ventile, die der Zuführung von Leim zu den

Hochdruckdüsen (8, 58, 59) dienen, so ausgelegt sind, dass diese einen Druck von bis zu 100 bar, bevorzugt einem Druck von bis zu 250 bar zu widerstehen vermögen.

FIG.1



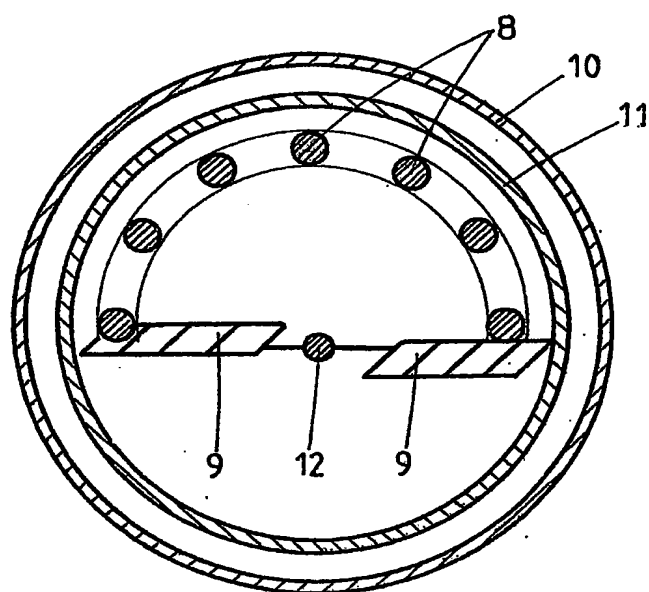
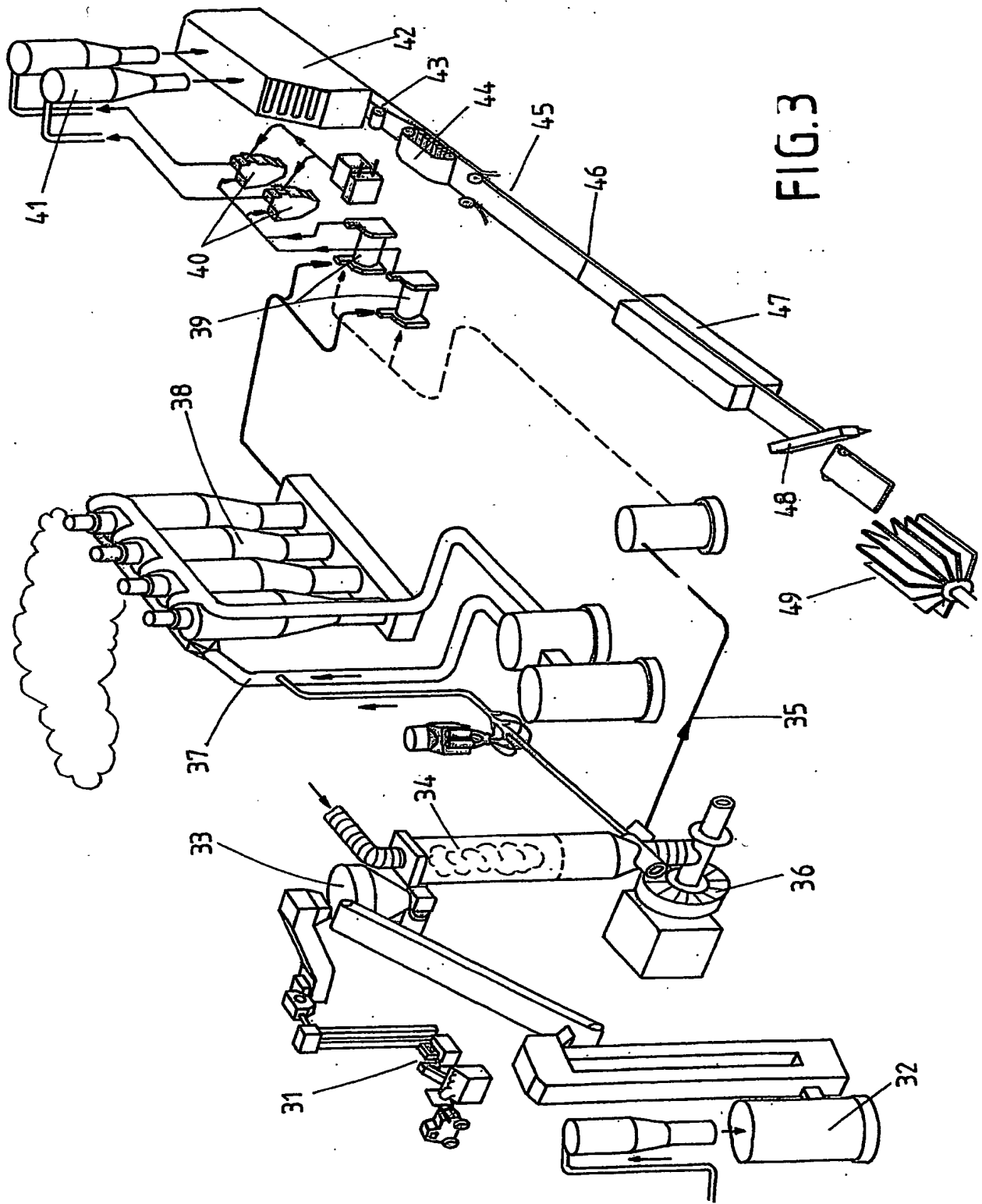


FIG.2

3/4



4/4

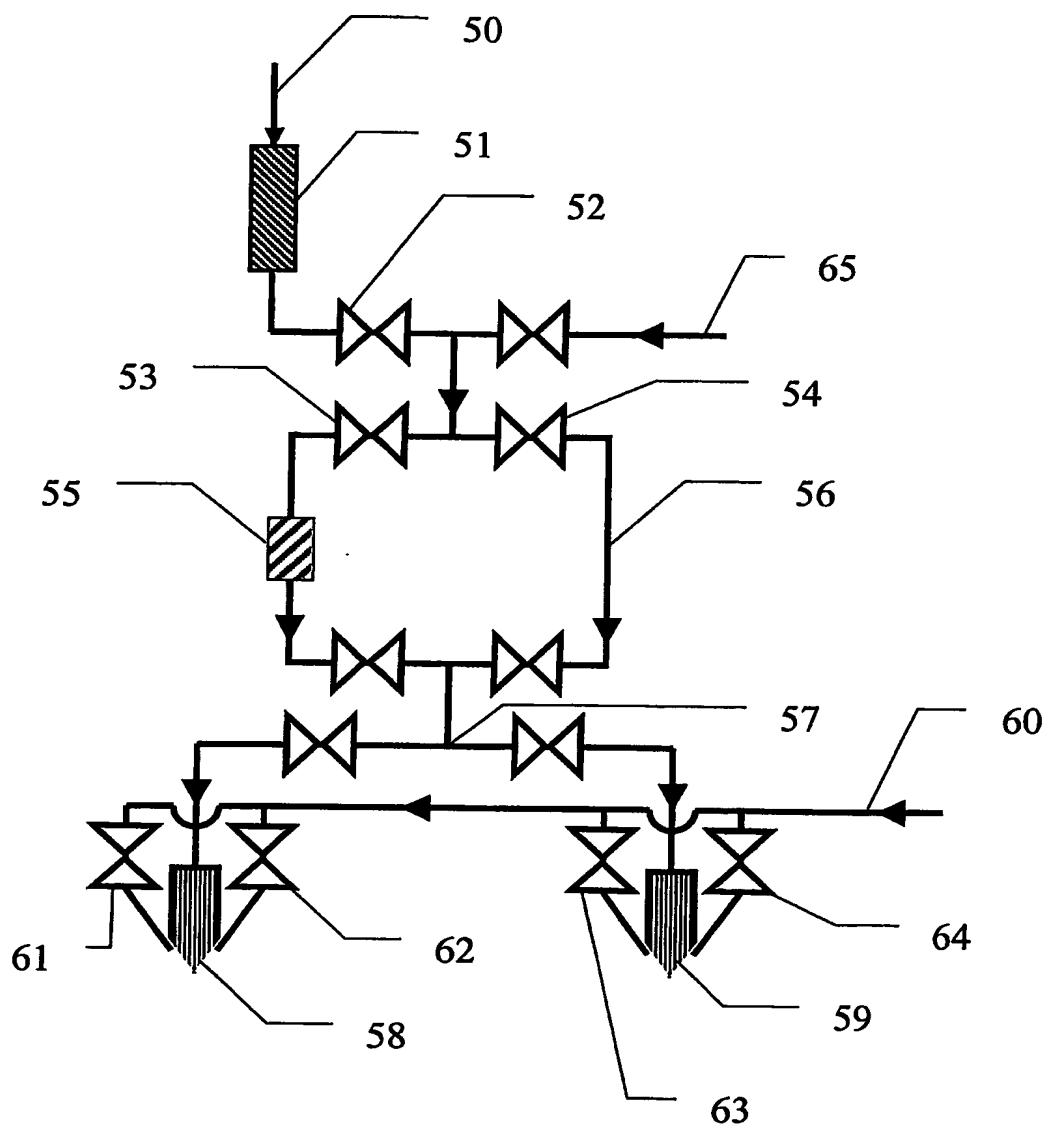


Fig. 4